

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 56-07-01

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	5	12	13	0	10	10	15	14	79

Вариант II

№ 1

всего в этой записи ¹⁵³ 153 цифры т.к. $9 + 72 \cdot 2 = 153$
затем, вычав 81 получили 72 цифры. Большим будет число,
начинающееся с цифры 9. Максимальное кол-во цифр 9 в этой записи
является 8. Максимум цифр 9 подряд можно записать 4 раза т.к.
при большом кол-во цифр не хватит, а в дальнейшем записываем
числа от 50 до 81, но перед этим записываем максимальное
число 7489

Ответ: 9999 7489 5051 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68
69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81.

№ 2

Построим треугольник по данным условиям:

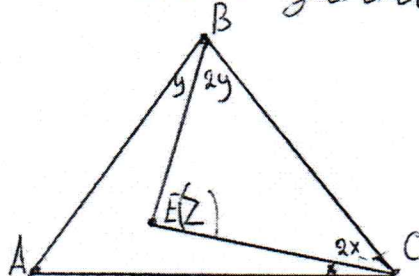
$$\angle BCE = 2\angle ACE$$

$$\angle CBE = 2\angle ABE$$

$$\angle A = 60^\circ$$

Найти:

$$\angle BEC (z)$$



$$\angle B + \angle C = 120^\circ \text{ т.к. } 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

составлю уравнение:

$$y + 2y + x + 2x = 120$$

$$3y + 3x = 120$$

$$3(y + x) = 120 / 3$$

$$y + x = 40$$

составлю уравнение:

$$2y + 2x + z = 180^\circ$$

$$2(y + x + \frac{1}{2}z) = 180 / 2$$

$$y + x + \frac{1}{2}z = 90$$

$$\text{т.к. } y + x = 40^\circ, \text{ то } \frac{1}{2}z = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$$

$$z = 50^\circ \cdot 2 = 100^\circ$$

$$\text{ответ } 100^\circ$$

№ 3

Вычисли несколько чисел последовательности для определения закономерности

4 (по условию)

11 (по условию)

$$\begin{aligned} 11^2 &= 121 = 11 + 2 + 1 + 4 = 8 \\ 8^2 &= 64 = 7 + 6 + 4 + 4 = 14 \\ 14^2 &= 196 = 7 + 3 + 6 + 20 = 20 \\ 20^2 &= 400 = 7 + 4 + 4 = 8 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} 11^2 \\ 8^2 \\ 14^2 \\ 20^2 \end{aligned}} \right\} \Rightarrow \text{закономерность повторяется каждые 3 числа}$$

Найдем сколько чисел принадлежит закономерности:

$2024 - 2 = 2022$. Разделим это число на кол-во членов закономерности:

$$2022 \div 3 = 674 \quad \text{т.к. это число кратно 3, то на 2024 месте}$$

будет стоять число, стоящее третьим в закономерности.

будет стоять число 20

Ответ: 20

№ 4

Представим это выражение как:

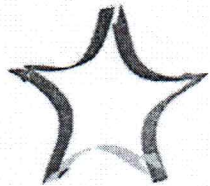
$$\frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 80 \cdot 81}{10^{81}}$$

Каждый десяток содержит в себе 10^2 или 10^3 .

Рассмотрим ^{числа, формирующие} каждый ^{или} десяток ^{как} отдельно:

$$\begin{aligned} 1) & 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24 \\ 2) & 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 1680 \\ 3) & 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 = 11880 \\ 4) & 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 = 43680 \\ 5) & 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20 = 116280 \\ 6) & 21 \cdot 22 \cdot 23 \cdot 24 = 254208 \\ 7) & 25 \cdot 26 \cdot 27 \cdot 28 = 461880 \\ 8) & 29 \cdot 30 \cdot 31 \cdot 32 = 853440 \\ 9) & 33 \cdot 34 \cdot 35 \cdot 36 = 1360320 \\ 10) & 37 \cdot 38 \cdot 39 \cdot 40 = 2163360 \\ 11) & 41 \cdot 42 \cdot 43 \cdot 44 = 3162240 \\ 12) & 45 \cdot 46 \cdot 47 \cdot 48 = 4389120 \\ 13) & 49 \cdot 50 \cdot 51 \cdot 52 = 5854560 \\ 14) & 53 \cdot 54 \cdot 55 \cdot 56 = 7653120 \\ 15) & 57 \cdot 58 \cdot 59 \cdot 60 = 9793440 \\ 16) & 61 \cdot 62 \cdot 63 \cdot 64 = 12300480 \\ 17) & 65 \cdot 66 \cdot 67 \cdot 68 = 15163200 \\ 18) & 69 \cdot 70 \cdot 71 \cdot 72 = 18381600 \\ 19) & 73 \cdot 74 \cdot 75 \cdot 76 = 21986400 \\ 20) & 77 \cdot 78 \cdot 79 \cdot 80 = 26843520 \\ 21) & 81 \cdot 82 \cdot 83 \cdot 84 = 32986560 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} 1) \\ 2) \\ 3) \\ 4) \\ 5) \\ 6) \\ 7) \\ 8) \\ 9) \\ 10) \\ 11) \\ 12) \\ 13) \\ 14) \\ 15) \\ 16) \\ 17) \\ 18) \\ 19) \\ 20) \\ 21) \end{aligned}} \right\} \begin{aligned} & 2+2+3+2+3+2+2+3+3=19 \\ & 81-19=62 \Rightarrow 10^{62} \end{aligned}$$

Ответ: 10^{62}



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 56-07-01

№ 5

Дано:

$$\begin{aligned} a &= 2 \text{ м} \\ a_1 &= 1,8 \text{ м} \\ b_1 &= 0,45 \text{ м} \\ c_1 &= 0,8 \text{ м} \\ \rho &= 1050 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1,05 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \end{aligned}$$

$t = ?$

Формула:

$$V = a^3$$

$$V = abc$$

$$t = \frac{V}{\rho}$$

$$V_{\square} = 2 \text{ м} \cdot 2 \text{ м} \cdot 2 \text{ м} = 8 \text{ м}^3$$

$$V_{\square} = 1,8 \text{ м} \cdot 0,45 \text{ м} \cdot 0,8 \text{ м} = 0,648 \text{ м}^3$$

$$V = 8 \text{ м}^3 - 0,648 \text{ м}^3 = 7,352 \text{ м}^3$$

$$t = \frac{7,352 \text{ м}^3}{1,05 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}} = 7 \text{ минут}$$

Ответ: 7 минут

Дано:

№ 6

$$\begin{aligned} a &= 1,8 \text{ м} \\ b &= 15 \text{ м} \\ c &= 10 \text{ м} \end{aligned}$$

$$ac = 1,8 \text{ м} \cdot 5 \text{ м} = 9 \text{ м}^2, \text{ т.к.}$$

$$\text{чаны 2, то } 9 \cdot 2 = 18 \text{ м}^2$$

$$bc = 10,5 \cdot 5 = 52,5 \text{ м}^2, \text{ т.к.}$$

$$\text{чаны 2, то } 52,5 \cdot 2 = 105 \text{ м}^2$$

$$\text{размеры окна: } 2 \text{ м на } 1,5 \text{ м} \Rightarrow S_{\text{окна}} = 3 \text{ м}^2$$

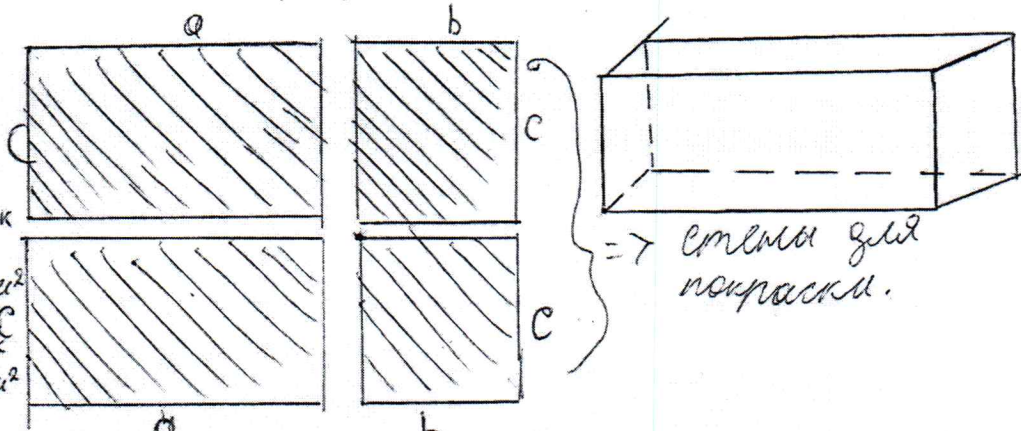
$$180 + 105 = 285 \text{ м}^2 - \text{общ. площадь}$$

$$51 \cdot 5 = 255 \text{ м}^2 - \text{закрыто}$$

$$285 \text{ м}^2 - 255 \text{ м}^2 = 30 \text{ м}^2 (\text{площадь окон})$$

$$30 \text{ м}^2 : 3 \text{ м}^2 = 10 \text{ окон}$$

Ответ: 10 окон.



= 7 стены для покраски.

№ 8 найдем объем найдем

$$m_{\text{ал}} = 0,25 = 0,25 \rho_{\text{ал}} V$$

$$m_{\text{рт}} = 0,75 = 0,75 \rho_{\text{рт}} V$$

$$m = \rho_{\text{ал}} V$$

$$m_{\text{ал}} = \rho_{\text{ал}} V_{\text{ал}}$$

$$m_{\text{рт}} = \rho_{\text{рт}} V_{\text{рт}}$$

$$V = V_{\text{ал}} + V_{\text{рт}}$$

$$1 = \frac{0,25 \rho_{\text{ал}}}{\rho_{\text{ал}}} + \frac{0,75 \rho_{\text{рт}}}{\rho_{\text{рт}}}$$

$$1 = \rho_{\text{ал}} \left(\frac{0,25}{\rho_{\text{ал}}} + \frac{0,75}{\rho_{\text{рт}}} \right)$$

$$1 = \rho_{\text{ал}} \left(\frac{0,25}{2,72} + \frac{0,75}{4,52} \right)$$

$$1 = \rho_{\text{ал}} (0,03 + 0,16) = 42 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$1 = \rho_{\text{ал}} (0,03 + 0,16) = 42 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$1 = \rho_{\text{ал}} (0,03 + 0,16) = 42 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$m = \frac{0,25 \text{ м}}{\rho_{\text{ал}}} \cdot \rho_{\text{ал}} + \frac{0,75 \text{ м}}{\rho_{\text{рт}}} \cdot \rho_{\text{рт}}$$

Точнее!

2) $V_a = 0,25 V$...

$V_T = 0,75 V$

$m_a = \rho_a \cdot 0,25 V$

$m_T = \rho_T \cdot 0,75 V$

$\rho_{od} = \frac{\rho_a \cdot 0,25 V + \rho_T \cdot 0,75 V}{V} = \rho_a \cdot 0,25 + \rho_T \cdot 0,75 = 2,7 \frac{g}{cm^3} \cdot 0,25 +$

$4,5 \frac{g}{cm^3} \cdot 0,75 = 4,050 \frac{g}{cm^3} \quad \checkmark$

вычислим разницу плотностей:

$4,050; 4 = 1,0125$

Ответ: 1,0125 раза.

N 7

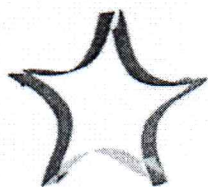
Понимаем, что путь Вова в сборе случаев в 4 раза меньше пути машины, в другом случае он не пришел бы к концу толпы одновременно с машиной. составим таблицу:

X	4X
2X	8X
3X	12X
4X	16X

Из этого находим, что Вова находится на $\frac{2}{5}$ расстояния. Проверим:

Вова прошел 2X в сторону входа или 3X в сторону выхода, автомобиль в свою очередь

Из этого следует, что Вова прошел $\frac{2}{5}$ X в сторону входа встретившись с автомобилем, который прошел 4X, а или пройдя 2X в сторону выхода встретившись с автомобилем, проехавшим 8X пути



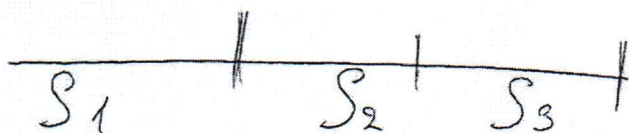
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 56-07-01

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант II

N 7



$$v_{\text{пл}} \times$$

$$v_{\text{авт}} \times 4$$

$$\frac{S_1}{4X} = \frac{S_2}{X} \Rightarrow S_1 = 4S_2 \quad \checkmark$$

$$\frac{S_1 + S_2 + S_3}{4X} = \frac{S_3}{X}$$

$$\frac{S_2 + S_2 + S_3}{4X} = \frac{S_3}{X}$$

$$\frac{5S_2 + S_3}{4X} = \frac{S_3}{X} \Rightarrow$$

$$5S_2 + S_3 = 4S_3$$

$$5S_2 = 3S_3 \quad \checkmark$$

$$\frac{S_2}{S_3 + S_2} = ?$$

$$\frac{S_2}{S_3 + S_2} = \frac{S_2}{S_2 + S_1} = \frac{S_2}{S_2 + 5S_2} = \frac{S_2}{6S_2} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{S_2}{S_3 + S_2} = \frac{S_2}{\frac{5}{3}S_2} = \frac{3}{8} \text{ пути от ульяна до пудок}$$

Ответ: ~~процент~~ $\frac{3}{8}$ пути $\frac{3}{8}$ части пути.